

PENGEMBANGAN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* PADA MATA PELAJARAN FISIKA POKOK BAHASAN FLUIDA DINAMIS UNTUK SMA KELAS XI

Syukron Khamzawi,

Mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Sriwijaya

syukronkhamzawi@yahoo.com

Ketang Wiyono, Zulherman

Dosen Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Sriwijaya

Abstract: *This study aims to produce interactive multimedia-based learning model Problem Based Learning (PBL) in the physics subject of fluid dynamic valid, practical, and knowing its potential effects. The method used is a research development (development research) with measures Akker research development which consists of four stages: (1) the stage of preliminary examination; (2) the stage of theoretical adjustment; (3) empirical testing phase, and (4) the stage of documentation, analysis, and reflection on the process and results. At this stage of empirical test using Tessmer formative evaluation model which consists of five stages: (1) self-evaluation; (2) expert reviews; (3) one-to-one evaluation; (4) small group; and (5) field test. The instrument used in this study is the validation sheet, interview, questionnaire, and achievement test. This research has produced an interactive multimedia PBL valid with a percentage score of validity of the product obtained from the validator of 92.75% with a very valid category. Interactive multimedia PBL has a percentage score practicality of the product obtained in small group step amounted to 81.15% with the category of very practical. N-Gain obtained in field test step of 0.4 with medium category. Based on the research results, it can be concluded that the interactive multimedia-based learning model Problem Based Learning (PBL) in physics subject of fluid dynamic developed has met the criteria of validity and practicality as well as having a potential effect on learning outcomes of students with moderate category.*

Keywords: *Research Development, Interactive Multimedia, PBL, Fluid Dynamic*

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan multimedia interaktif berbasis model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) pada mata pelajaran fisika pokok bahasan fluida dinamis yang valid, praktis, dan mengetahui efek potensialnya. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan (*development research*) dengan langkah-langkah penelitian pengembangan Akker yang terdiri dari 4 tahap yaitu : (1) tahap pemeriksaan pendahuluan; (2) tahap penyesuaian teoritis; (3) tahap uji empiris, dan (4) tahap dokumentasi, analisis, dan refleksi terhadap proses dan hasil. Pada tahap uji empiris menggunakan model evaluasi formatif Tessmer yang terdiri dari lima tahap, yaitu: (1) *self evaluation*; (2) *expert review*; (3) *one-to-one evaluation*; (4) *small group*; dan (5) *field test*. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar validasi, pedoman wawancara, angket, dan tes hasil belajar. Penelitian ini telah menghasilkan multimedia interaktif PBL yang valid dengan persentase skor kevalidan produk yang diperoleh dari validator sebesar 92,75% dengan kategori sangat valid. Multimedia interaktif PBL memiliki persentase skor kepraktisan produk yang diperoleh pada tahap *smallgroup* sebesar 81,15% dengan kategori sangat praktis. *N-Gain*

yang diperoleh pada tahap *fieldtest* sebesar 0,4 dengan kategori sedang. Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa multimedia interaktif berbasis model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) pada mata pelajaran fisika pokok bahasan fluida dinamis yang dikembangkan telah memenuhi kriteria kevalidan dan kepraktisan serta memiliki efek potensial terhadap hasil belajar siswa dengan kategori sedang.

Kata kunci: penelitian pengembangan, multimedia Interaktif, PBL, fluida dinamis.

PENDAHULUAN

Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar siswa secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara (UU Sisdiknas No. 20 tahun 2003). Pendidikan merupakan salah satu faktor yang menunjang kemajuan suatu negara. Pemerintah telah melakukan beberapa upaya untuk meningkatkan kualitas pendidikan Indonesia salah satunya yaitu mengembangkan kurikulum, mulai dari Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK), Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) hingga Kurikulum 2013.

Seiring dengan meningkatnya pengetahuan dan SDM banyak sekali inovasi-inovasi dalam pembelajaran, misalnya adalah penggunaan model-model pembelajaran yang telah dilakukan guru dalam pembelajaran disekolah salah satunya model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL). PBL adalah suatu pendekatan pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi siswa untuk belajar tentang cara berfikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah, serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial dari materi pelajaran (Sudarman, 2007:69). PBL menantang siswa untuk mencari solusi dari permasalahan yang ada di dunia nyata melalui bekerja secara berkelompok.

Fisika adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari gejala pada benda-benda yang terdapat di alam. Menurut Suparno dalam Zaman (2012:1) fisika adalah pengetahuan akan sifat-sifat fisis dari suatu objek atau kejadian, seperti bentuk, besar, kekasaran, berat, serta bagaimana objek-objek itu berinteraksi satu dengan yang lain, oleh karena itu dalam mempelajari konsep-konsep fisika diperlukan suatu kondisi yang memungkinkan siswa untuk berinteraksi langsung dengan objek yang akan dipelajari. Sehingga pembelajaran fisika disekolah akan menjadi bermakna (*meaningful learning*).

Salah satu materi pelajaran yang dalam proses pembelajarannya cocok dilakukan dengan model PBL adalah fluida dinamis, karena konsep fluida dinamis adalah konsep yang ada di dunia nyata siswa, tetapi objek pada materi fluida dinamis tidak bisa atau sukar dihadirkan langsung di dalam kelas. Oleh karena itu dibutuhkan suatu media pembelajaran yang dapat menghadirkan objek tersebut. Hal ini sejalan dengan Permendiknas No.16 tahun 2007 tentang Standar Kualifikasi Akademik & Kompetensi Guru, sebagai seorang pendidik, guru dituntut mengikuti perkembangan teknologi dalam pendidikan, yaitu dengan cara melakukan terobosan-terobosan baru dalam memanfaatkan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dalam pembelajaran di sekolah. Salah satunya dengan memanfaatkan komputer sebagai media pembelajaran dalam bentuk multimedia interaktif. Pramono (2008) mengatakan bahwa dengan memanfaatkan multimedia interaktif

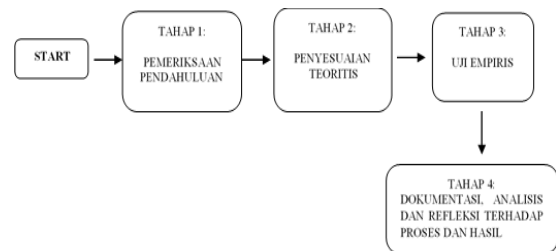
dalam pembelajaran dapat memunculkan motivasi siswa, motivasi tersebut antara lain (1) menimbulkan antusiasme, ketertarikan, dan keterlibatan, (2) mendorong siswa untuk mendapatkan jawaban atas ketertarikan mereka, (3) siswa merasakan suasana menyenangkan, (4) mendorong siswa untuk tetap fokus pada materi, dan (5) suatu *tool* pembelajaran untuk menghadirkan ide-ide yang sukar. Sejalan dengan hal tersebut, Wiyono (2009) mengatakan bahwa pembelajaran menggunakan multimedia interaktif lebih efektif dari pada pembelajaran konvensional. Sutarno (2013) juga mengatakan bahwa penggunaan multimedia interaktif dalam pembelajaran dapat digunakan secara efektif untuk meningkatkan keterampilan generik sains.

Penelitian tentang PBL menggunakan multimedia interaktif telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya, diantaranya Whardhani, dkk (2012) menunjukkan bahwa pembelajaran PBL menggunakan multimedia lebih baik atau lebih besar pengaruhnya dari pada yang menggunakan modul terhadap prestasi belajar siswa. Handayani, dkk (2011) menunjukkan bahwa terdapat pengaruh aktivitas belajar siswa dengan model PBL yang menggunakan CD multimedia terhadap prestasi belajar. Mardana (2013) menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kompetensi dasar fisika siswa dalam pembelajaran fisika melalui penggunaan multimedia berbasis masalah dan tanggapan siswa terhadap penggunaan multimedia berbasis masalah dalam pembelajaran fisika termasuk kategori sangat positif.

Berdasarkan uraiandiatas, maka dipandang perlu dilakukan suatu penelitian tentang “Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Model Pembelajaran *Problem Based Learning* pada Mata Pelajaran Fisika Pokok Bahasan Fluida Dinamis untuk SMA Kelas XI”.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*development research*). Menurut Akker (1999), langkah-langkah penelitian pengembangan (*development research*) terdiri dari empat tahap seperti pada gambar 1 berikut.



Gambar 1. Langkah-langkah penelitian pengembangan

Pada tahap pemeriksaan pendahuluan dilakukan beberapa kegiatan, yaitu: identifikasi Standar Kompetensi Lulusan (SKL), Kompetensi Inti (KI) dan kompetensi dasar (KD), perumusan tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, dan perangkat evaluasi. Pada tahap penyesuaian teoritis, peneliti mendesain model produk awal multimedia interaktif berbasis model pembelajaran PBL pokok bahasan fluida dinamis yang terdiri dari: penyiapan Garis Besar Isi Media (GBIM), Jabaran Materi (JM), naskah (*storyboard*), perangkat evaluasi sesuai dengan teori yang yang sistematis, kemudian dilanjutkan dengan pembuatan desain komputer yang meliputi: pembuatan grafis multimedia interaktif, pembuatan animasi, pembuatan audio, dan digitasi sesuai dengan naskah (*storyboard*). Desain multimedia interaktif yang telah dibuat ini disebut prototipe I dan selanjutnya akan dilakukan uji empiris terhadap media tersebut. Uji Empiris dilakukan untuk mengetahui apakah multimedia interaktif yang sedang dikembangkan layak digunakan. Berikut adalah alur desain evaluasi formatif menurut Tessmer (1993):



Gambar 2. Alur desain *formative evaluation* (Tessmer, 1993)

Tahap akhir dari penelitian ini adalah dokumentasi, analisis dan refleksi terhadap proses dan hasil penelitian pengembangan multimedia interaktif berbasis model PBL pada mata pelajaran fisika pokok bahasan fluida dinamis untuk SMA kelas XI. Pada tahap ini didapatkan kelebihan dan kekurangan proses pembuatan dan hasil produk yang dikembangkan yang dituangkan dalam laporan hasil penelitian.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar validasi, angket, pedoman wawancara, dan tes hasil belajar. Lembar instrument validasi dan angket disajikan dalam berbentuk skala *likert* dengan menggunakan empat pilihan katagori, yaitu sangat kurang (skor 1), kurang (skor 2), baik (skor3), dan sangat baik (skor4). Lembar validasi berfungsi untuk mengetahui tingkat kevalidan multimedia interaktif yang dikembangkan dan angket berfungsi untuk mengetahui tingkat keevektivannya. Hasil dari lembar validasi dan angket disajikan dalam bentuk tabel dan dicari rata-rata nilainya menggunakan persamaan :

$$P = \frac{f}{N} \times 100 \%$$

Keterangan:

P = Nilai akhir

f = Perolehan Skor

N = Skor maksimum

Nilai akhir yang diperoleh kemudian dikonfirmasi dengan kategori kevalidan dan kepraktisan yang ditetapkan seperti pada tabel 1 dan 2 berikut.

Tabel 1. Kategori Kevalidan Multimedia Interaktif (Hamdi, 2013)

| Nilai | Kategori |
|------------------------|--------------|
| $80\% < x \leq 100\%$ | Sangat Valid |
| $60\% < x \leq 80\%$ | Valid |
| $40\% < x \leq 60\%$ | Cukup Valid |
| $20\% < x \leq 40\%$ | Kurang Valid |
| $0\% \leq x \leq 20\%$ | Tidak Valid |

Tabel 2. Kategori Kepraktisan Multimedia Interaktif (Hamdi, 2012)

| Nilai | Kategori |
|------------------------|----------------|
| $80\% < x \leq 100\%$ | Sangat Praktis |
| $60\% < x \leq 80\%$ | Praktis |
| $40\% < x \leq 60\%$ | Cukup Praktis |
| $20\% < x \leq 40\%$ | Kurang Praktis |
| $0\% \leq x \leq 20\%$ | Tidak Praktis |

Analisis hasil belajar digunakan untuk mengetahui efek potensial multimedia interaktif berbasis PBL. Data hasil tes siswa yang diperoleh akan dianalisis secara deskriptif kualitatif menggunakan *N-gain*. Untuk melihat *N-gain* pada masing-masing kelompok digunakan persamaan (Meltzer :2002) dibawah ini:

$$\begin{aligned}
 &< g > \\
 &= \frac{(\text{skor post test}) - (\text{skor pre test})}{(\text{skor maksimum}) - (\text{skor pre test})}
 \end{aligned}$$

Hasil *N-gain* yang diperoleh akan dikategorikan berdasarkan tabel 3 berikut.

Tabel 3. Kategori *N-gain* (Hake, 1998)

| Kategori | <i>N-gain</i> |
|----------|----------------------------|
| Tinggi | $(< g >) \geq 0,70$ |
| Sedang | $0,70 > (< g >) \geq 0,30$ |
| Rendah | $(< g >) < 0,30$ |

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan multimedia interaktif yang mengikuti langkah-langkah model pembelajaran PBL pada materi fluida dinamis. Konsep fluida dinamis adalah konsep yang ada di dunia nyata siswa, tetapi objek pada materi fluida dinamis tidak bisa atau sukar

dihadirkan langsung di dalam kelas. Oleh karena itu dengan menggunakan multimedia interaktif, objek tersebut dapat dihadirkan langsung dihadapan siswa sehingga pembelajaran fisika lebih bermakna (*meaningful learning*).

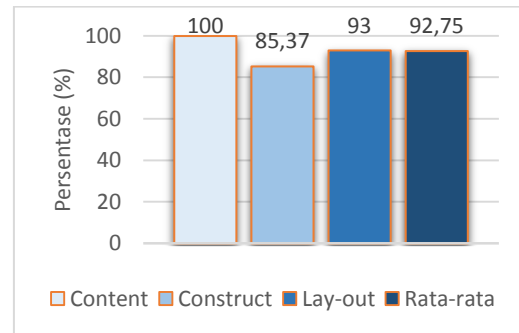
Sebelum membuat program multimedia interaktif, peneliti menyusun Jabaran Materi (JM), Garis Besar Isi Media (GBIM) dan *storyboard* yang berfungsi sebagai pedoman dalam membuat desain program multimedia interaktif. Pada proses pembuatan, peneliti menggunakan program Adobe Flash untuk meng-input beberapa aspek media yang meliputi teks, gambar, animasi, video, audio dan *virtuallab*. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Asyar (2012) yaitu pembelajaran multimedia melibatkan indera penglihatan dan pendengaran melalui media teks, visual diam, visual gerak, dan audio serta media interaktif berbantuan komputer dan teknologi informasi dan komunikasi.

Multimedia interaktif yang telah dibuat selanjutnya diuji empiris (evaluasi) menggunakan *formative evaluation* Tessmer yang bertujuan untuk mengetahui kevalidan, keefektifan dan efek potensial multimedia interaktif PBL fluida dinamis. Pada tahap *selfevaluation*, peneliti memeriksa kembali multimedia interaktif yang dikembangkan agar tidak terjadi terdapat kesalahan-kesalahan mendasar pada multimedia interaktif tersebut, hasilnya peneliti menemukan beberapa kesalahan seperti tombol navigasi pada materi pertemuan 3 yang tidak berfungsi dan beberapa kesalahan redaksi pada kalimat dibagian evaluasi. Selanjutnya peneliti melakukan revisi terhadap kesalahan-kesalahan yang ditemukan tersebut untuk dilanjutkan pada tahap *expert review*.

Pada tahap *expert review*, multimedia interaktif yang telah di revisi pada tahap *self evaluation* divalidasi oleh 3 validator dan didapatkan masukan berupa komentar dan saran untuk perbaikan multimedia interaktif,

seperti pada tampilan awal sebaiknya menampilkan video fenomena terlebih dahulu agar siswa dapat merumuskan masalahnya, aplikasi konsep fisika/fluida ke dalam teknologi saat ini, perlu ditambahkan konten mengenai fluida yang berbentuk gas karena fluida tidak hanya air, contoh soal mengacu pada kompetensi dasar dan dituangkan dalam tujuan pembelajaran serta tombol *home* dan *back* yang perlu diperbaiki.

Validasi multimedia interaktif ini difokuskan pada tiga aspek, yaitu materi (*content*), desain pembelajaran (*construct*), dan media (*lay-out*). Hasil validasi yang dilakukan oleh ahli per aspek penilaian dapat dilihat pada gambar 3 berikut:



Gambar 3. Grafik Persentase Penilaian Ahli pada Tahap *Expert Review*

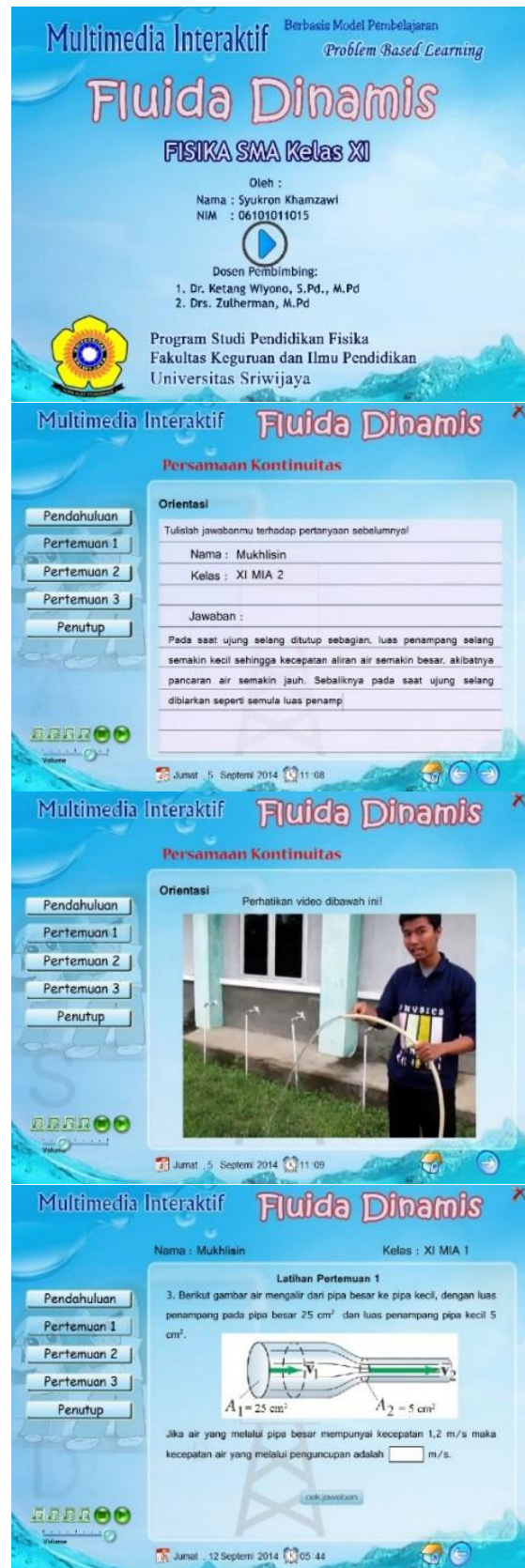
Berdasarkan penilaian validator didapatkan persentase rata-rata total nilai validasi adalah 92,75 %. Jika merujuk pada tabel 3. 3 nilai 92,75 % termasuk dalam kategori sangat valid. Sehingga dapat disimpulkan bahwa multimedia interaktif PBL fluida dinamis termasuk dalam kategori sangat valid. Pada tahap *one to one evaluation*, siswa memberikan komentar dan saran mengenai kesalahan redaksi pada bagian langkah-langkah percobaan serta suara pada video orientasi yang kurang jelas. Komentar siswa pada tahap *one to one evaluation* digunakan peneliti sebagai referensi untuk melakukan revisi multimedia interaktif yang dikembangkan untuk dilanjutkan pada tahap *smallgroup*. Pada tahap *smallgroup* peneliti

melakukan uji coba produk dalam kelompok kecil yang bertujuan untuk mengetahui tingkat kepraktisan multimedia interaktif yang dikembangkan. Berdasarkan angket tanggapan siswa dapat dilihat bahwa rata-rata persentase tanggapan siswa adalah 81,15 %. Hasil tanggapan siswa dapat dilihat pada tabel 4 berikut:

Tabel 4. Tanggapan Siswa pada Tahap *Small Group*

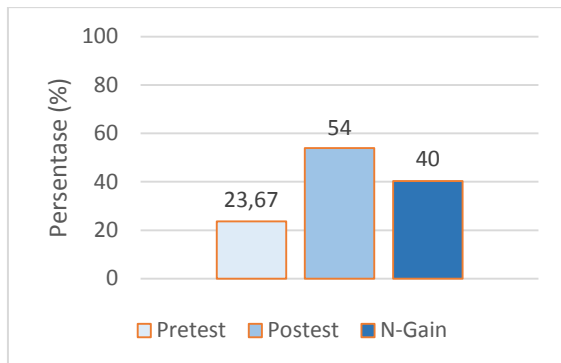
| No. | Siswa | Rata-rata Skor | Persentase (%) |
|------------------------------|-------|----------------|----------------|
| 1 | EP | 3,30 | 82,60 |
| 2 | FK MS | 3,00 | 75,00 |
| 3 | MA | 3,30 | 82,60 |
| 4 | MKM | 3,52 | 88,03 |
| 5 | MP | 2,74 | 68,48 |
| 6 | RWN | 3,39 | 84,78 |
| 7 | S | 3,74 | 93,48 |
| 8 | TR | 2,91 | 72,83 |
| 9 | WSP | 3,30 | 82,60 |
| Rata-rata keseluruhan | | 3,25 | 81,15 |

Berdasarkan tabel 4 dapat dilihat bahwa rata-rata persentase tanggapan siswa adalah 81,15 %. Jika merujuk pada tabel 3.5, maka 81,15 % termasuk dalam kategori sangat praktis. Sehingga dapat disimpulkan bahwa multimedia interaktif yang dikembangkan termasuk dalam kategori sangat praktis. Berikut merupakan contoh gambar multimedia interaktif yang telah dinyatakan valid dan praktis.



Gambar 4. Contoh multimedia interaktif yang telah valid dan praktis

Pada tahap *fieldtest*, multimedia interaktif PBL fluida dinamis yang telah dinyatakan valid dan praktis diujicobakan kepada subjek penelitian yang bertujuan untuk mengetahui efek potensial dari multimedia interaktif yang dikembangkan. Hasil pada tahap *fieldtest* tersebut dapat dilihat pada gambar 5 berikut :



Gambar 5. Grafik Nilai *Pretest*, *Posttest* dan *N-Gain*

Berdasarkan gambar 5 rata-rata nilai *pretest* yang diperoleh sebesar 23,67 dan rata-rata nilai *posttest* sebesar 54, sehingga diperoleh nilai *N-Gain* sebesar 0,4. Jika merujuk pada tabel 3, *N-Gain* 0,4 termasuk dalam kategori sedang. Terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil *expertreview* dan *smallgroup* dengan *fieldtest* yaitu multimedia interaktif yang dikembangkan telah dinyatakan sangat valid dan sangat praktis tetapi hanya dapat meningkatkan hasil belajar berdasarkan nilai *N-Gain* dengan kategori sedang. Hal ini disebabkan karena kurang maksimalnya peneliti dalam membimbing siswa selama proses pembelajaran berlangsung, sehingga akan berpengaruh terhadap hasil belajar siswa.

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan ditemukan keunggulan dan kelemahan proses dan hasil penelitian ini. Keunggulannya antara lain (1) penelitian ini menghasilkan produk yang nyata yang langsung dapat digunakan guru atau siswa

dalam pembelajaran fisika materi fluida dinamis, (2) produk yang dihasilkan dapat menghadirkan objek materi fluida dinamis di kelas, sehingga pembelajaran fisika disekolah akan menjadi bermakna (*meaningful learning*) karena memungkinkan siswa untuk berinteraksi langsung dengan objek yang akan dipelajari, (3) siswa lebih termotivasi belajar fisika pada materi fluida dinamis menggunakan produk multimedia interaktif PBL, hal ini sesuai dengan yang dikemukakan Daryanto (2010:53) tentang manfaat multimedia interaktif yaitu dapat meningkatkan daya tarik dan perhatian siswa dalam pembelajaran, (4) siswa dapat belajar mandiri menggunakan produk multimedia interaktif PBL. Sedangkan kelemahannya adalah (1) proses dalam pembuatan produk membutuhkan waktu yang cukup lama, (2) *virtual lab* tidak bisa disatukan dengan program multimedia interaktif dalam satu *windows*.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan tentang pengembangan multimedia interaktif berbasis model pembelajaran *problem based learning* pada mata pelajaran fisika pokok bahasan fluida dinamis untuk SMA kelas XI, maka peneliti menyimpulkan bahwa:

1. Multimedia interaktif berbasis model pembelajaran *problem based learning* pada mata pelajaran fisika pokok bahasan fluida dinamis untuk SMA kelas XI yang dikembangkan berdasarkan hasil *expert review* dengan persentase total skor dari validator sebesar 92,75% dikategorikan sangat valid.
2. Multimedia interaktif berbasis model pembelajaran *problem based learning* pada mata pelajaran fisika pokok bahasan fluida dinamis untuk SMA kelas XI yang dikembangkan berdasarkan hasil angket tanggapan siswa pada tahap *small group* dengan persentase tanggapan

siswasebesar 81,15% dikategorikan sangat praktis

3. Multimedia interaktif berbasis model pembelajaran *problem based learning* pada mata pelajaran fisika pokok bahasan fluida dinamis untuk SMA kelas XI yang dikembangkan mempunyai efek potensial terhadap hasil belajar siswa berdasarkan *N-gain* yang diperoleh yaitu sebesar 0,4 dengan kategori sedang.

DAFTAR PUSTAKA

- Akker. J.Vd. 1999. Principle and Methods of Development Research in J. Van den Akker, R. Branch. K. Gustafson. N. Nieveen and Tj. Plomp (Eds). *Design Methodology and Development Research*. Dordrecht. Kluwer.
- Arends, Richaard L. *Learning to Teach*. Dialihbahasakan oleh Helly Prajitno Soetjipto dan Sri Mulyantini Soetjipto. 2008. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Daryanto. 2010. *Media Pembelajaran Peranannya Sangat Penting dalam Mencapai Tujuan Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media.
- Hamdi, Husnul, dkk. 2013 “Pembuatan Multimedia Interaktif Menggunakan Moodle pada Kompetensi Mengamati Gejala Alam dan Keteraturannya untuk Pembelajaran Siswa SMA Kelas XI Semester I”. *Pillar of Physics Education*, 1: 55-62.
- Hake, Richard R. 1998. “Interactive-engagement vs traditional methods: A six-thousandstudent survey of mechanics test data for introductory physics courses”. *American Journal of Physics*, 66 (1) : 64-74.
- Handayani, Diana E dkk. 2011. “Pembelajaran Fisika Dengan Model Problem Based Learning Menggunakan CD Multimedia Untuk Meningkatkan Kemandirian Siswa”. IKIP PGRI Semarang.
- Mardana, I Gede. 2013. “Penggunaan Multimedia Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kompetensi Dasar Fisika Siswa”. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, 46 (1): 31-37.
- Meltzer, David E. 2002. “The relationship between mathematics preparation and conceptual learning gains in physics: A possible “hidden variable” in diagnostic pretest scores”. *American Journal of Physics*, 70 (12): 1259-1268.
- Pramono, Gatot. 2008. “Bahan Pelatihan TIK Untuk Pendidikan Panduan Bagi Instruktur : Pemanfaatan Multimedia Pembelajaran”. Jakarta: Pusat Teknologi Informasi dan Komunikasi Depdiknas.
- Priyanto, Dwi. “Pengembangan Multimedia Pembelajaran Berbasis Komputer”. *Jurnal Pemikiran Alternatif Kependidikan*, 14 (1): 1-13.
- Rohman. 2013. *Pengembangan Multimedia Mata Pelajaran Fisika Pokok Bahasan Usaha dan Energi Kelas XI di Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Muaradua Kabupaten Muaradua*. Tesis PPs Unsri Palembang: Tidak diterbitkan.
- Rusman. 2012. *Model-Model Pembelajaran*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Sudarman. 2007. “Problem Based Learning : Suatu Model Pembelajaran untuk Mengembangkan dan Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah”. *Jurnal Pendidikan Inovatif*, 2 (1): 68-73.
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Sukmadinata, Nana S. 2007. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Sutarno. 2011. “Penggunaan Multimedia Interaktif pada Pembelajaran Medan

- Magnet untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains Mahasiswa”. *Jurnal Exacta*, 9 (1): 60-66.
- Warsita, Bambang. 2008. *Teknologi Pembelajaran Landasan & Aplikasinya*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Wardhani K, dkk. 2012. “Pembelajaran Fisika Dengan Model Problem Based Learning Menggunakan Multimedia Dan Modul Ditinjau dari Kemampuan Berpikir Abstrak dan Kemampuan Verbal Siswa”. *Jurnal Inkuiri*, 1 (2) : 163-169.
- Wiyono, Ketang, dkk. 2009. “Model Pembelajaran Multimedia Interaktif Relativitas Khusus untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains Siswa SMA”. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 3 (1): 21-30.
- Tessmer, Martin. 1993. *Planning and Conducting Formative Evaluations*. Philadelphia: Kogan Page.
- Zaman, Muhammad Q, dkk. 2012. “Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Menggunakan Macromedia Flash Professional pada Mata Pelajaran Fisika”. *Indonesian Journal of Curriculum and Educational Technology Studies*, 1 (1): 6-7.